

**NASKAH ORISINAL**

# Penerapan Konverter-kit Bahan Bakar Ganda untuk Mesin Kapal Nelayan di Kalanganyar Sidoarjo

Adhi Iswantoro\* | I Made Ariana | Semin | Aguk Zuhdi Muhammad Fathallah | Beny Cahyono

Departemen Teknik Sistem Perkapalan,  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember,  
Surabaya, Indonesia

**Korespondensi**

\*Adhi Iswantoro, Departemen Teknik  
Sistem Perkapalan, Institut Teknologi  
Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.  
Alamat e-mail: [adhi.iswantoro@gmail.com](mailto:adhi.iswantoro@gmail.com)

**Alamat**

Laboratorium Permesinan Kapal,  
Departemen Teknik Sistem Perkapalan,  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember,  
Surabaya, Indonesia

**Abstrak**

Penggunaan bahan bakar minyak (BBM) di masyarakat untuk transportasi, termasuk nelayan masih sangat tinggi, sementara penggunaan bahan bakar gas (BBG) pada sektor transportasi masih tergolong rendah. Padahal BBG memiliki banyak keunggulan, yakni lebih murah dan lebih bersih dari segi emisinya. Ketergantungan pada satu jenis bahan bakar ini sangat berpengaruh pada kesiapan operasional kapal nelayan. Banyak nelayan yang terpaksa tidak mencari ikan karena harga BBM dianggap mahal atau terkadang tidak tersedia di pasaran. Salah satu cara menyelesaikan masalah tersebut adalah dengan adanya bahan bakar jenis lain selain BBM, yaitu BBG. Salah satu BBG yang bisa digunakan adalah *Liquid Petroleum Gas* (LPG), karena relatif mudah didapatkan masyarakat. Penggunaan bahan bakar ganda antara LPG dan BBM bertujuan agar konsumsi BBM bisa minimal, sehingga bisa menghemat biaya operasional kapal, selain juga emisi yang dihasilkan lebih rendah. Untuk itu perlu adanya modifikasi pada mesin diesel kapal nelayan yaitu dengan pemasangan konverter kit. Sasaran dalam kegiatan pengabdian ini adalah nelayan di Kalanganyar, Sidoarjo, Jawa Timur.

**Kata Kunci:**

*Alternative fuel, Converter-kit, Dual Fuel, Mesin kapal, Nelayan*

## 1 | PENDAHULUAN

Seperti yang dapat disaksikan pada berita di berbagai macam media massa di tahun 2022 saat ini subsidi energi oleh pemerintah Indonesia sudah mencapai sekitar 500 triliun. Sehingga hal ini membuat pemerintah terpaksa menaikkan harga BBM subsidi untuk pertalite dan solar. Pada 3 September 2022 pemerintah telah resmi menaikkan harga BBM, yaitu Pertalite per liter awalnya Rp 7.650,- naik menjadi Rp 10.000,-. Sementara solar per liter awalnya Rp 5.150,- naik menjadi Rp 6.800,-. Bagi sebagian masyarakat Indonesia, ada yang merasa keberatan dengan kebijakan tersebut. Karena biaya operasional akan naik dan ada kemungkinan harga barang atau kebutuhan pokok juga ikut naik. Salah satu masyarakat yang merasakan dampaknya adalah nelayan. Bagi nelayan BBM menjadi kebutuhan penting setiap harinya. Tanpa adanya BBM, maka mereka akan kesulitan mencari hasil

laut. Jika pun harus melaut dengan mengandalkan angin saja. Dengan harga BBM yang naik, nelayan harus bisa mengelola pemakaian BBM dan keuangan dengan baik. Jika kebutuhan naik sementara hasil tangkapan tetap bahkan tidak bisa ditebak setiap harinya. Maka mereka akan mengalami kerugian. Atas dasar ini maka kita turun untuk mencoba membantu nelayan dengan mencari dan menggunakan bahan bakar alternatif lain yang lebih murah dan mudah didapat. Sasaran kegiatan pengabdian masyarakat kami adalah nelayan di Kalanganyar, Sidoarjo, Jawa Timur.



**Gambar 1** Harga BBM subsidi naik pada September 2022. (sumber: CNN Indonesia)

Pada Gambar (1) merupakan salah satu berita pada media massa yang sedang memberitakan terkait kenaikan harga BBM subsidi yakni pertalite dan solar. Situasi pasca kenaikan harga BBM memang berdampak kepada harga beberapa kebutuhan lain dan terjadi penolakan dari beberapa masyarakat. Bagi nelayan BBM sangat penting untuk mencari hasil laut setiap harinya. Bagi nelayan yang menggunakan mesin Otto tentu membutuhkan pertalite. Sementara bagi nelayan yang menggunakan mesin Diesel, maka membutuhkan solar<sup>[1]</sup>. Sehingga baik nelayan yang menggunakan mesin Otto dan mesin Diesel sama-sama akan merasakan dampaknya ketika harga BBM naik. Oleh sebab itu perlu adanya bahan bakar alternatif lain agar tidak memiliki ketergantungan. Nelayan menjadi salah satu masyarakat yang terdampak langsung. Ada kemungkinan bahkan nelayan terancam menganggur jika tidak bisa mencari hasil laut. Baik itu karena tidak mampu membeli BBM atau terjadi kelangkaan BBM. Hal ini juga dirasakan oleh nelayan yang berada di Pantai Utara Jawa (Pantura) termasuk di daerah Jawa Timur, seperti yang ditunjukkan pada Gambar (2).



**Gambar 2** Kelangkaan BBM. (sumber: Berita Satu)

Energi alternatif sebagai upaya mengurangi ketergantungan kepada BBM, menjadi hal yang perlu untuk diterapkan dan digunakan. Banyak energi alternatif yang bisa dieksplorasi dan dikembangkan kedepannya. Misalkan gas, bahan bakar dari tumbuhan dan hewan, dan lain-lain. Energi alternatif menjadi hal yang cukup menjanjikan saat ini, salah satunya yang bisa digunakan yaitu gas. Selain relatif terjangkau dan mudah didapatkan, BBG memiliki kandungan energi yang lebih tinggi dibandingkan BBM dalam satuan volume atau berat yang sama<sup>[2]</sup>.

## 1.1 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Agar mesin konvensional yang menggunakan BBM saja bisa beroperasi menggunakan mode *dual fuel*, terutama mesin Diesel, maka mesin tersebut perlu dimodifikasi dan ditambah alat tambahan sehingga menjadi mesin *dual fuel*. Mesin *dual fuel* adalah mesin yang bisa menggunakan lebih dari satu bahan bakar dalam waktu bersamaan, terutama pada mesin diesel<sup>[3][4]</sup>. Dalam kasus ini, nelayan dapat memanfaatkan Liquefied Petroleum Gas (LPG) sebagai bahan bakar alternatif untuk operasional kapal yang digabungkan dengan BBM. Sehingga mesin diesel tersebut menjadi *dual fuel*.

Rumusan yang dibahas pada penelitian dan pengabdian ini adalah memberdayakan nelayan di daerah Kalanganyar, Sidoarjo untuk tetap melaut dengan melakukan modifikasi mesin konvensional menjadi mesin *dual fuel* dengan konsep sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat konverter-kit; merupakan langkah awal untuk mendesain dan membuat suatu konverter-kit yang cocok untuk digunakan nelayan di laut dan digunakan untuk mesin Diesel.
2. Bagaimana cara memasang konverter-kit; merupakan langkah berikutnya setelah melakukan survei pada kondisi kapal nelayan di lapangan seperti apa. Sehingga dari sini kita bisa melakukan pemasangan atau instalasi pada mesin kapal nelayan.
3. Bagaimana dampak yang dirasakan nelayan setelah pemakaian konverter-kit; merupakan langkah akhir ketika alat konverter-kit telah terpasang dan telah dioperasikan. Sehingga dapat diketahui dampak penggunaan konverter-kit tersebut bagi nelayan. Dampak ini dibagi 2 yaitu dampak ekonomi berupa konsumsi bahan bakar yang lebih rendah sehingga menghemat pembelian bahan bakar. Dampak yang kedua adalah kinerja dari mesin Diesel itu sendiri, apakah mengalami penurunan performansi atau tidak, dilihat dari power atau daya yang dihasilkan.

Sementara terdapat batasan masalah pada pengabdian ini yaitu:

1. Mesin yang dimodifikasi adalah mesin Diesel kapal nelayan yang berukuran maksimal 20 GT; hal ini karena semakin besar kapal, maka semakin besar juga mesin Diesel yang digunakan. Selain itu kapal 20 GT adalah kapal yang digunakan banyak nelayan kecil yang kurang mampu, sehingga layak untuk dibantu.
2. Gas yang digunakan adalah *Liquefied Petroleum Gas* (LPG), hal ini karena gas LPG lebih mudah didapatkan di pasaran ketimbang jenis gas yang lain. Selain itu masyarakat juga lebih familier dengan LPG. Untuk nelayan yang kurang mampu layak untuk membeli LPG ukuran 3 kg (LPG subsidi).

## 1.2 | Target Luaran

Pembuatan dan penggunaan konverter-kit *dual fuel* LPG-Diesel fuel untuk nelayan di Kalanganyar, Sidoarjo ini bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat nelayan di daerah tersebut ditengah naiknya harga BBM subsidi, dengan cara memberikan alat konverter-kit. Sementara manfaat yang dapat diperoleh dari kegiatan pengabdian ini harapannya nelayan dapat meningkatkan kemampuan dan keterampilan nelayan dalam menggunakan mesin *dual fuel*. Dampak lain yang diharapkan dari kegiatan ini adalah adanya peningkatan kesejahteraan nelayan daerah Kalanganyar, Sidoarjo.

## 2 | METODOLOGI DAN BAHAN

Metodologi yang digunakan pada artikel penerapan konverter-kit *dual fuel* LPG-Diesel fuel dapat dilihat pada penjelasan berikut.

### 2.1 | Pengumpulan data

Survei lokasi bertujuan mengumpulkan data di lapangan yang mendukung penelitian dan pengabdian dengan harapan dapat tepat sasaran. Survei dilakukan ke daerah Kalanganyar, Sidoarjo untuk melihat kondisi masyarakat nelayan. Dari hasil survei rata-rata ukuran kapal nelayan adalah 20 GT dan daya mesin kapal rata-rata adalah 6-8 HP (*horsepower*). Dengan sekitar 30% nelayan menggunakan mesin diesel, sisanya menggunakan mesin Otto.

## 2.2 | Perancangan mesin *dual fuel* di laboratorium

Tim pengabdian dibantu mahasiswa melakukan perancangan sistem yang digunakan untuk melakukan modifikasi mesin konvensional menjadi mesin *dual fuel* sebelum melakukan kegiatan di masyarakat. Mesin yang digunakan adalah mesin diesel Yanmar TF 85 MH dengan daya 6.3 kW. Dengan menggunakan gas sebagai bahan bakar pendampingnya. Peralatan yang digunakan adalah *Electronic Control Unit* (ECU), injektor gas, sensor putaran, pipa fleksibel, tabung gas LPG, baterai sebagai sumber energi listrik dan kabel<sup>[5][6]</sup>.

## 2.3 | Pembuatan dan pengujian konverter-kit di laboratorium

Setelah pembuatan konverter-kit selesai, selanjutnya dilakukan pengujian dan kalibrasi pada mesin Diesel yang sudah dimodifikasi. Yang diamati adalah performansi, konsumsi bahan bakar emisi gas buang<sup>[7][8]</sup>.

## 2.4 | Analisis teknis

Analisis teknis dari penelitian dan pengabdian ini adalah berupa perbandingan teknis antara performansi, konsumsi bahan bakar emisi mesin *dual fuel*. Peralatan yang digunakan ditunjukkan pada Gambar (3) sampai Gambar (8). Gambar (3) adalah mesin kapal milik nelayan berjenis mesin Diesel yang telah terpasang konverter-kit agar menjadi mesin *dual fuel*. Sehingga bisa beroperasi menggunakan BBM dan BBG secara bersamaan<sup>[9][10]</sup>.



**Gambar 3** Mesin Diesel milik nelayan.

Pada Gambar (4) terlihat *Electronic Control Unit* (ECU) yang merupakan bagian penting dari konverter-kit yang dibuat. Alat ini berfungsi mengatur jumlah gas yang diinjeksikan ke dalam ruang bakar dengan cara mengatur bukaan katup berdasarkan beban mesin.



**Gambar 4** *Electronic Control Unit* (ECU).

Gambar ( 5 ) adalah sensor putaran yang fungsinya adalah untuk membaca dan menghitung jumlah putaran mesin di berbagai beban. Lalu sensor ini akan mengirimkan data putaran pada ECU sebagai masukan, sehingga ECU bisa mengatur jumlah gas yang diinjeksikan ke ruang bakar.



**Gambar 5** Sensor putaran.

Gambar ( 6 ) adalah tabung gas LPG yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan gas selama mesin beroperasi. Dengan LPG ini, maka jumlah BBM yang dipakai akan berkurang.



**Gambar 6** Tabung Gas LPG.

Gambar ( 7 ) yaitu *nozzle* injektor gas, memiliki fungsi untuk menginjeksikan gas ke dalam ruang bakar. Sehingga bahan bakar gas akan bercampur udara masuk ke mesin Diesel.



**Gambar 7** Injektor gas.

Pada Gambar (8) yaitu regulator gas yang memiliki fungsi mengeluarkan gas LPG dari dalam tabung agar gas bisa mengalir ke mesin melalui selang dan injektor gas.

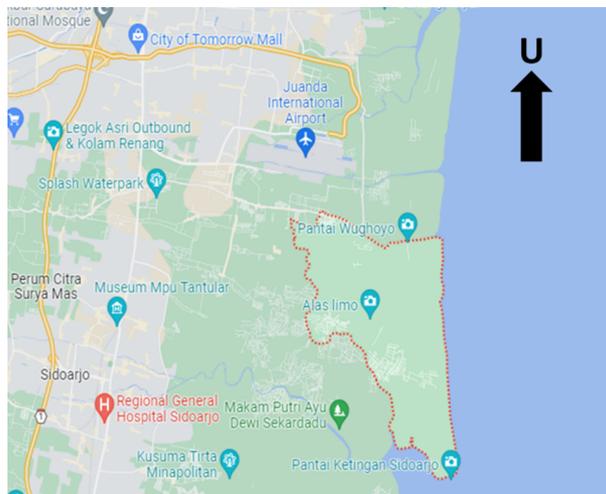


**Gambar 8** Regulator gas.

### 3 | HASIL DAN DISKUSI

#### 3.1 | Wilayah Kalanganyar, Sidoarjo

Kalanganyar merupakan salah satu desa di wilayah Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo. Terletak di ujung timur wilayah Sidoarjo yang berbatasan langsung dengan selat Madura atau Laut Jawa. Dengan kondisi geografis tersebut membuat masyarakat yang berada di desa Kalanganyar mayoritas bekerja sebagai nelayan dan petani tambak. Selain itu juga bisnis wisata kuliner olahan laut dan wisata pemancingan. Peta wilayah desa Kalanganyar dapat dilihat pada Gambar (9). Menurut hasil survei, terdapat 4 kelompok nelayan di wilayah tersebut. Dimana masing-masing kelompok nelayan terdiri dari sekitar 100 nelayan. salah satunya adalah kelompok “Danau Biru”. Dapat dilihat pada Gambar (10).



**Gambar 9** Peta wilayah Desa Kalanganyar, Sedati, Sidoarjo.

#### 3.2 | Kebutuhan BBM nelayan

Mayoritas masyarakat Desa Kalanganyar, Sidoarjo bekerja sebagai nelayan membuat kebutuhan BBM untuk kapal menjadi hal penting. Termasuk di dalamnya nelayan yang menggunakan mesin Otto dan mesin Diesel. Menurut keterangan beberapa nelayan Kalanganyar, Sidoarjo yang menggunakan mesin Diesel, dalam satu kali melaut, dengan durasi 7 jam, nelayan bisa

menghabiskan 6 liter BBM untuk operasional mesin dengan daya 6.5 HP. Jika dirupiahkan menjadi 7-8 ribu/liter dikalikan dengan 6 liter, sekitar 42-48 ribu/liter. Jika dihitung secara matematis konsumsi bahan bakar dapat menggunakan formula (1) berikut ini.

$$\text{Fuel Consumption} = \text{SFC} \times \text{Power} \times \text{Hour} \quad (1)$$

Dimana:

SFC = *specific fuel consumption* (gr/kWh)

Power = daya mesin (kW)

Hour = lama jam operasi (h)

Dengan penghasilan tidak menentu setiap harinya, bergantung jumlah tangkapan hasil lautnya, ada kalanya mendapat banyak, ada kalanya mendapat sedikit. Sehingga secara tidak langsung biaya operasional kapal bisa terasa berat jika tangkapan ikan sedikit. Jika dihitung kebutuhan BBM per bulan akan menjadi besar. Belum lagi jika dikalikan jumlah nelayan maka kebutuhan BBM menjadi sangat besar.



**Gambar 10** Kapal nelayan di Kalanganyar, Sidoarjo.

### 3.3 | Gas LPG sebagai alternatif

Gas memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan BBM, meski sama-sama berasal dari bahan bakar fosil. Keunggulan itu diantaranya ialah emisi gas buang lebih rendah, kandungan energi lebih besar dan massanya lebih ringan. Penggunaan LPG untuk bahan bakar alternatif mesin Diesel kapal nelayan masih minim. Sementara saat ini yang ada adalah LPG untuk mesin Otto yang menggunakan *spark plug*.

Ujicoba penggunaan konverter-kit pada mesin diesel yang sudah dimodifikasi dilakukan pada beberapa tahapan berikut: (1) melakukan monitoring pada jalur pipa BGG dan BBM; (2) melakukan setelan pada *injection timing* dan durasi bukaan katup BGG pada ECU dengan variasi durasi waktu injeksi 3, 4, 5, 6, 7 ms dan *injection timing* pada 250 before top dead centre (BTDC); (3) menghidupkan mesin diesel kemudian melakukan *warming-up* kurang lebih 20 menit; (4) melakukan pembebanan pada 1000-3000 Watt dengan putaran konstan 2000 RPM kemudian membuka katup tabung gas dengan tekanan tertentu dan membuka *flow meter* gas. Setelah BGG masuk ke dalam *intake valve* maka akan terjadi kenaikan RPM. Kemudian dilakukan pengambilan data yaitu waktu konsumsi BBM setiap 10 ml, putaran, tegangan dan arus listrik, serta laju aliran gas; (5) setelah

pengambilan data selesai dilakukan maka beban diturunkan secara bertahap hingga menjadi nol, hingga mesin mati. Besarnya daya mesin dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan rumus (2) berikut.

$$P = \frac{V \times I \times \cos \phi}{\eta_g \times \eta_t} \quad (2)$$

dimana:

$P$  = daya (kW)

$V$  = tegangan listrik (V)

$I$  = arus listrik (A)

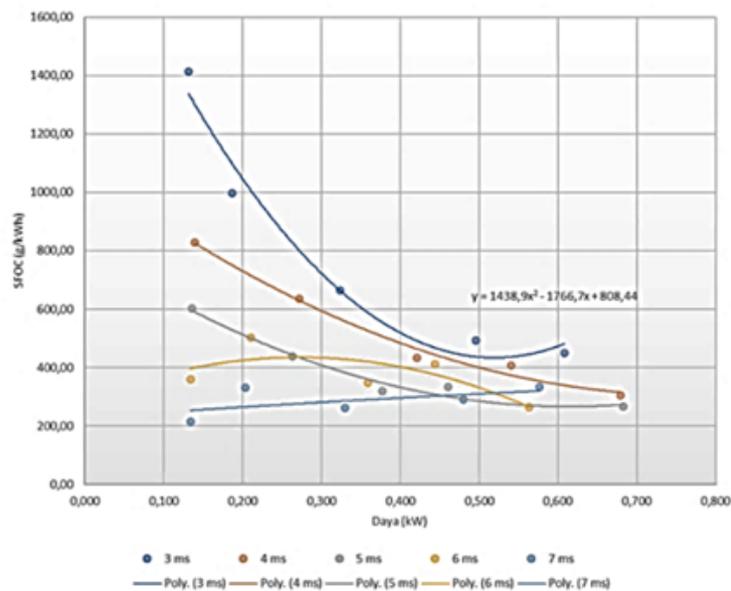
$\cos \phi = 0,9$

$\eta_g$  = efisiensi generator sebagai beban

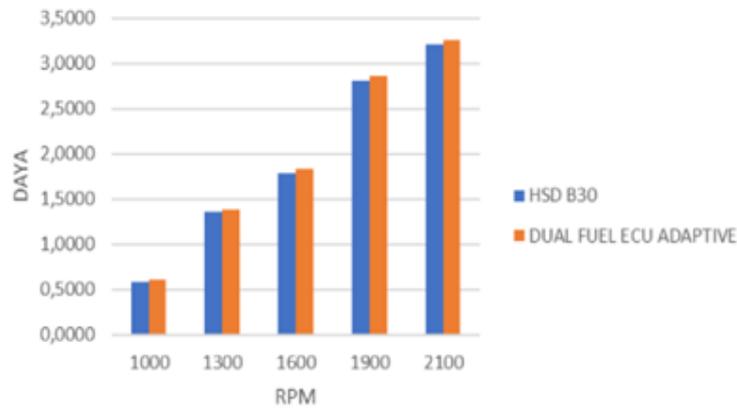
$\eta_t$  = efisiensi slip

Pada Gambar (11) menunjukkan grafik perbandingan daya dan SFOC putaran mesin 1000 RPM dapat diketahui bahwa bukaan *injector* 5 ms memiliki daya tertinggi dan menghasilkan SFOC terendah. Dengan menghasilkan daya sebesar 0,613 kW dengan Torsi sebesar 5,81 Nm dan beban optimal pada rpm 1000 sebesar 2852,77 Watt serta SFOC yang dihasilkan sebesar 266,14 gr/kWh.

Dapat diketahui bahwa dari grafik yang disajikan pada Gambar (12) bahwa daya pada putaran 1000 rpm yang dihasilkan oleh B30 sebesar 0,5803 kW dan *dual fuel* sebesar 0,613 kW. Pada putaran mesin 1300 rpm daya yang dihasilkan oleh B30 sebesar 1,364 kW dan *dual fuel* sebesar 1,383 kW. Pada putaran mesin 1600 rpm daya yang dihasilkan oleh B30 sebesar 1,782 kW dan *dual fuel* sebesar 1,829 kW. Pada putaran mesin 1900 rpm daya yang dihasilkan oleh B30 sebesar 2,803 kW dan *dual fuel* sebesar 2,859 kW. Pada putaran mesin 2100 rpm daya yang dihasilkan oleh B30 sebesar 3,211 kW dan *dual fuel* sebesar 3,251 kW.



**Gambar 11** Grafik Perbandingan Daya dan SFOC Pada RPM 1000.



**Gambar 12** Grafik Perbandingan Daya B30 dan *dual fuel*.

### 3.4 | Pemberian konverter-kit pada nelayan

Setelah rangkaian kegiatan selesai dilakukan, mulai perancangan konverter-kit, pembuatan konverter-kit dan ujicoba skala laboratorium, kemudian dilakukan ujicoba di mesin kapal nelayan dan diakhiri dengan menghibahkan konverter-kit serta pendukungnya kepada ketua nelayan di Kalanganyar, Sidoarjo. Untuk dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar (13).



(a)



(b)

**Gambar 13** Dokumentasi kegiatan pengabdian masyarakat di Kalanganyar, Sidoarjo; (a) penyerahan alat kepada nelayan; (b) ujicoba alat pada kapal nelayan Kalanganyar.

## 4 | KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil survei dan pengamatan di lokasi kawasan nelayan Kalanganyar, Sidoarjo mayoritas nelayan masih belum mengenal dan mengerti seperti apa mesin *dual fuel* itu, yang diketahui adalah konversi bahan bakar dari mesin Otto yang berbahan bakar gasoline, kemudian diganti menggunakan LPG itupun jumlahnya masih sedikit. Untuk nelayan yang menggunakan mesin Diesel, saat ini masih konvensional tanpa tahu jika ternyata mesin Diesel bisa menggunakan LPG tetapi dengan skema *dual fuel*. Dari hasil ujicoba di laboratorium, penggunaan BBG sebagai bahan bakar pendamping pada mesin Diesel telah menunjukkan beberapa keunggulan dibandingkan tanpa BBG. Dilihat dari daya yang dihasilkan pada berbagai beban, daya relatif sama jika dibandingkan dengan daya yang dihasilkan oleh BBM terlihat pada Gambar (11). Sedangkan dari konsumsi bahan bakar jika dihitung secara matematis untuk mesin diesel dengan daya 6.5 HP beroperasi selama 7 jam, butuh 6 liter BBM sementara jika pada mode *dual fuel* membutuhkan BBG 0.7 kg dan 2 liter BBM.

## 5 | UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) dan Departemen Teknik Sistem Perkapalan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya yang telah mendukung dan bersedia mendanai kegiatan ini.

## Referensi

1. Iswantoro A, Ariana IM, Semin S, Fathallah AZM, Cahyono B. Pelatihan Tentang Modifikasi, Pengoperasian dan Perawatan Mesin Dual Fuel untuk Nelayan di Daerah Kenjeran Surabaya. *Sewagati* 2021;4(3):249–255.
2. Iswantoro A, Ariana IM, Semin S, Fathallah AZM, Cahyono B. Pembuatan Converter-kit Dual Fuel LPG-Diesel Fuel untuk Nelayan di Daerah Kenjeran Surabaya. *Sewagati* 2022;6(6):711–720.
3. Ehsan M, Bhuiyan S. Dual fuel performance of a small diesel engine for applications with less frequent load variations. *International Journal of Mechanical and Mechatronics Engineering* 2009;9(10):30–39.
4. Iswantoro A, Ariana IM, Syuhri M. Analysis of Exhaust Gas Emissions on Dual Fuel Diesel Engine Single Cylinder Four-stroke with LPG-Diesel Oil. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 972 IOP Publishing; 2022. p. 012034.
5. Iswantoro A, Ariana IM, Syuhri M. Analysis of Performance, Emission, Noise and Vibration on Single Cylinder Diesel Engine After Installing Dual Fuel Converter-Kit Based on ECU. *Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan*;19(1):42–49.
6. Wei L, Geng P. A Review on Natural Gas/Diesel Dual Fuel Combustion, Emissions and Performance. *Fuel Processing Technology* 2016;142:264–278.
7. Sayin C, Canakci M. Effects of injection timing on the engine performance and exhaust emissions of a dual-fuel diesel engine. *Energy Conversion and Management* 2009;50(1):203–213.
8. Ambarita H. Performance and Emission Characteristics of a Small Diesel Engine Run in Dual-fuel (Diesel-biogas) Mode. *Case Studies in Thermal Engineering* 2017;10:179–191.
9. Lata D, Misra A, Medhekar S. Effect of Hydrogen and LPG Addition on the Efficiency and Emissions of a Dual-fuel Diesel Engine. *International Journal of Hydrogen Energy* 2012;37(7):6084–6096.
10. Saleh H. Effect of Variation in LPG Composition on Emissions and Performance in a Dual Fuel Diesel Engine. *Fuel* 2008;87(13-14):3031–3039.

**Cara mengutip artikel ini:** Iswantoro, A., Ariana, I.M., Semin, Fathallah, A.Z.M., Cahyono, B., (2023), Penerapan Konverter-kit Bahan Bakar Ganda untuk Mesin Kapal Nelayan di Kalanganyar Sidoarjo, *Sewagati*, 7(3):426–435, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v7i3.516>.